

PRA RENCANA PABRIK
PABRIK ASAM PHOSPHAT DARI BATUAN PHOSPHAT DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES PRAYON



Oleh :

DEVRI EKO NURWAHYUWONO
NPM. 17031010053

Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran"
Jawa Timur
2021



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Surabaya 60294 Telp. (031) 872179 Fax. (031) 872257

LEMBAR PENGESAHAN
PRA RENCANA PABRIK

PABRIK ASAM PHOSPAT DARI BATUAN PHOSPAT DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES PRAYON

Disusun oleh :

DEVRI EKO NURWAHYUWONO
NPM. 17031010053

Telah dipertahankan di hadapan dan di terima oleh Tim Penguji
Pada tanggal : 19 Juli 2021

Tim Penguji :

1.

Ir. Bambang Wahyudi, MS
NIP. 19580711 198503 1 001

Pembimbing :

1.

Ir. Lucky Indrati Utami, MT
NIP. 19581005 1988032 001

2.

Ir. Ely Kurniati, MT
NIP. 19641018 199203 2 001

3.

Ir. Suprihatin, MT
NIP. 19630508 199203 2 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001



PRA RENCANA PABRIK
“ PABRIK ASAM PHOSFAT DARI BATUAN PHOSFAT DAN ASAM
DENGAN PROSES PRAYON”

LEMBAR PENGESAHAN

PRA RENCANA PABRIK

PABRIK ASAM PHOSPAT DARI BATUAN PHOSPAT DAN ASAM
SULFAT DENGAN PROSES PRAYON

Disusun oleh :

DEVRI EKO NURWAHYUWONO
NPM. 17031010053

Telah disetujui dan disahkan oleh Dosen Pembimbing sebagai Persyaratan
Untuk mengikuti Ujian Lisan
Pada tanggal : 19 Juli 2021

Surabaya, 24 Juni 2021

Menyetujui,

Dosen Pembimbing Pra Rencana Pabrik

Ir. Lucky Indrati Utami, MT
NIP. 19581005 1988032 001



Pra Rencana Pabrik Pabrik Asam Phosphat dari Batuan Phosphat dan Asam Sulfat dengan Proses Prayon

INTISARI

Pabrik Asam Phosphat dengan kapaistas 55.290 ton/ tahun ini akan didirikan di Kawasan Industri Ngoro Mojokerto, Jawa Timur. Pabrik beroperasi selama 24 jam dalam sehari dan selama 330 hari dalam setahun. Pabrik Asam Phosphat in berbahan baku Batuan Phosphat dan Asam Sulfat. Asam Phosphat ini merupakan salah satu produk yang sangat sering digunakan khususnya disektor industri pupuk, hampir 90 % total kebutuhan asam phosphat di dunia ini untuk pembuatan pupuk. Pada industry pupuk asam phosphate digunakan sebagai bahan baku pe,buatan pupuk TSP, DAP dan MAP. Selain itu penggunaan asam phosphat juga digunakan untuk industri bahan makanan dan minuman sebagai campuran bahan pengawet makanan dan pemberi rasa pada minuman. Penggunaan Asam Fosfat pada industri ini hanya berkisar 5%. Industri peternakan juga menggunakan asam phosphate yang digunakan sebagai campuran pakan ternak, pada industri ini penggunaan asam phosphate hanya berkisar 5 % saja (Shreve, 1995).

Uraian singkat proses produksi asam phosphat dengan proses prayon adalah sebagai berikut; asam sulfat yang akan digunakan terlebih dahulu diencerkan di tangki pengencer dan ditambahkan dengan recycle dari Tilting Pan Filter (Pan Filter 1). Asam Sulfat yang kelurat dari tangki pengencer memiliki konsentrasi 83% yang kemudian diumpankan ke Reaktor untuk direaksikan dengan batuan Phosphat. Pada Reaktor ini memiliki waktu tinggal selama 4 jam dengan kondisi suhu operasi 82°C dan rekasi antara batuan phosphat dengan asam sulfat bersifat eksotermis sehingga perlu ditambahkan jaket pendingin untuk menjaga suhu reaktor tersebut. Campuran yang keluar sebagai produk bawah reaktor selanjutnya diumpankan ke Tilting Pan Filter untuk dilakukan proses pemisahan, dan diperoleh hasil filtrat yang selanjutnya diproses di *single effect* evaporator untuk memekatkan H_3PO_4 dari 63,4% hingga mencapai konsesntrasi 85%. Pada evaporator ini memiliki kondisi operasi 100°C oleh karena itu produk yang keluar dari evaporator ini dialirkan terlebih dahulu kedalam cooler 1 sebelum disimpan dalam tangki penyimpanan. Cake yang diperoleh dari Tilting Pan Filter diproses lagi dengan screw conveyor



Pra Rencana Pabrik
Pabrik Asam Phosphat dari Batuan Phosphat dan Asam Sulfat
dengan Proses Prayon

dan diumpankan ke tangki penyimpanan Gypsum ($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$). Produk atas yang keluar dari reaktor berupa campuran gas CO_2 dan HF yang diumpankan kedalam Scrubber. Pada Scrubber ini memiliki kondisi operasi 82°C dan diperoleh larutan HF berkonsentrasi 50% yang selanjutnya dialirkan ke Cooler II sebelum disimpan ditangki penyimpanan.



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK**

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa di bawah ini:

Nama : DEVRI EKO NURWAHYUWONO

NPM 17031010053

Program Studi : Teknik Kimia / ~~Teknik Industri~~ / ~~Teknologi~~

~~Pangan~~ / ~~Teknik Lingkungan~~ / ~~Teknik Sipil~~

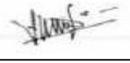
Telah mengerjakan revisi / ~~tidak ada revisi~~ *) PRA RENCANA (DESAIN) / ~~SKRIPSI~~ /
TUGAS AKHIR Ujian Lisan Periode III , TA. 2020/2021 .

Dengan judul : PABRIK ASAM FOSFAT DARI BATUAN FOSFAT DAN ASAM SULFAT
DENGAN PROSES PRAYON

Dosen Penguji yang memerintahkan revisi

1. Ir. Bambang Wahyudi, MS ()

2. Ir. Ely Kurniati, MT ()

3. Ir. Suprihatin, MT ()

Surabaya, 19 Juli 2021

Menyetujui,
Dosen Pembimbing



Ir. Lucky Indrati Utami, MT.

NIP. 19581005 1988032 001

Catatan: *) coret yang tidak perlu



KATA PENGANTAR

Dengan memanjatkan puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas segala rahmat, taufik, serta hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Pabrik Asam Fosfat dari Batuan Fosfat dan Asam Sulfat dengan Proses Prayon”** yang merupakan salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Penyusun menyadari sepenuhnya, tanpa bantuan dan partisipasi dari semua pihak baik moral maupun materi, penyusunan tugas akhir ini tidak mungkin dapat diselesaikan dengan baik. Penyusun sampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Dra. Jariyah,MP selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
2. Ibu Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Ir. Lucky Indrati Utami, MT selaku dosen pembimbing.
4. Seluruh Karyawan dan Staf TU Fakultas Teknik yang telah membantu dalam proses surat menyurat dan pendaftaran ujian.
5. Orang tua dan keluarga yang telah mendoakan dan mendukung dalam kondisi apapun.
6. Ayu Isyantimah selaku partner TA dan Viola Eka A selaku partner riset dan PKL.
7. Rekan-rekan paralel B dan semua pihak yang telah banyak membantu tersusunnya tugas akhir ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan tugas akhir ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh karena itu saran dan kritik yang membangun sangat penyusun butuhkan. Akhir kata penyusun berharap semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan.

Surabaya, 26 Juni 2021

Penyusun



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

Lembar Pengesahan.....	i
Kata Pengantar	ii
Intisari	iv
Daftar Isi	vi
Daftar Tabel.....	vii
Daftar Gambar	viii
BAB I PENDAHULUAN	I-1
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
BAB III NERACA MASSA.....	III-1
BAB IV NERACA PANAS.....	IV-1
BAB V SPESIFIKASI ALAT.....	V-1
BAB VI INSTRUMENTASI DAN KESELAMATAN KERJA.....	VI-1
BAB VII UTILITAS	VII-1
BAB VIII LOKASI DAN TATA LETAK PABRIK	VIII-1
BAB IX STRUKTUR ORGANISASI	IX-1
BAB X ANALISA EKONOMI	X-1
BAB XI DISKUSI DAN KESIMPULAN.....	XI-1
DAFTAR PUSTAKA	



DAFTAR TABEL

Tabel I.1 Data Import Asam Fosfat.....	I-2
Tabel II.1 Seleksi Proses Pembuatan Asam Fosfat.....	II-6
Tabel VI.1 Tabel Instrumentasi setiap Alat Proses.....	VI-4
Tabel VI.2 Jenis dan Jumlah Fire – Extinguisher.....	VI-6
Tabel VII.4.1. Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Proses.....	VII-80
Tabel VII.4.2. Kebutuhan Listrik untuk Peralatan Utilitas.....	VII-81
Tabel VII.4.3. Kebutuhan Listrik untuk Penerangan.....	VII-82
Tabel VII.4.4 Jumlah Lampu Merkury.....	VII-83
Tabel VIII.1 Pembagian Daerah Pabrik.....	VIII-7
Tabel IX.1 Jadwal Kerja Karyawan Proses.....	IX-8
Tabel IX.2 Perincian Jumlah Tenaga Kerja.....	IX-9
Tabel X.1 Biaya Total Produksi.....	X-10
Tabel X.6 Internal Rate Of Return (IRR).....	X-11
Tabel X.7 Pay Back Period.....	X-12
Tabel X.2 Cash Flow.....	X-14



DAFTAR GAMBAR

Gambar I.1 Grafik Kebutuhan Asam Fosfat di Indonesia.....I-2
Gambar II.1 Pembuatan Asam Fosfat dengan Electric Furnace ProcessII-1
Gambar II.2 Pembuatan Asam Fosfat dengan Dorr Strong-Acid ProcessII-2
Gambar II.3 Pembuatan Asam Fosfat dengan Proses NissanII-3
Gambar II.4 Pembuatan Asam Fosfat dengan Proses Prayon.....II-4
Gambar VIII.1 Lay Out Pabrik VIII-6
Gambar VIII.2 Lay Out Alat Proses VIII-7
Gambar X.1 Grafik BEP X-13